تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك في بعض صفات النمو الخضري للذرة الصفراء تحت ظروف المنطقة الشرقية من حمص

م.مايا المحمد[1] أ.د.أحمد مهنا[2] د.فادي عباس [3]

(1)طالبة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية ،كلية الهندسة الزراعية، جامعة حمص، سورية.

(2)أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الهندسة الزراعية ، جامعة حمص، سورية

(3)مدير بحوث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية،مركز بحوث حمص.

الملخص:

نفذ البحث في قرية السنكري في المنطقة الشرقية من محافظة حمص خلال العام 2023 على طرازين وراثيين من الذرة الصفراء (الصنف التركيبي غوطة 82، والهجين باسل 2). بهدف دراسة تأثير تراكيز مختلفة من حمض الأسكوربيك وحمض الجبريليك في بعض صفات النمو الخضري. صممت التجربة بتصميم القطاعات المنشقة من الدرجة الثانية وبثلاثة مكررات، حيث توضعت معاملات الرش بالجبرلين بالقطع الأساسية ومعاملات الرش بحمض الأسكوربيك في القطع المنشقة من الدرجة الأولى والطرز الوراثية في القطع المنشقة من الدرجة الثانية.

أظهرت النتائج زيادة قيم مؤشرات النمو المدروسة مع زيادة تركيز الرش بحمض الأسكوربيك وحققت المعاملة 300 ملغ/لتر أفضل القيم في ارتفاع النبات، ارتفاع العرنوس، والوزن الرطب والجاف للنبات،مساحة المسطح الورقي، معدل نمو المحصول فبلغت على الترتيب: 170.4 سم، 111.9 سم، 336.1 غ/نبات، 66.0 غ/نبات، 7528.8 سم^2/نبات، 8.91 غ/م^2/يوم. كما زادت مؤشرات النمو المدروسة مع زيادة تركيز الرش بحمض الجبريليك وحققت المعاملة 200ppm أفضل القيم والتي بلغت على الترتيب السابق: 181.3 سم، 111.9 سم، 346.0 غ/نبات، 73.2 غ/نبات، 7727.1 سم^2/نبات، 9.20 غ/م^2/يوم. كما أظهرت النتائج تفوق الصنف غوطة–82 على الهجين

باسل–2في جميع الصفات المدروسة. والنتيجة تفوق الصنف غوطة–82 عند الرش بحمض الأسكوربيك300 ملغ/لتر وحمض الجبريليك 200ppm حيث حققت هذه المعاملة أفضل القيم لصفات النمو المدروسة.

الكلمات المفتاحية: حمض الأسكوربيك، حمض الجبريليك، الصنف، النمو الخضري، الذرة الصفراء.

Effect of Spraying with Ascorbic Acid and Gibberellic Acid on some Vegetative Growth Traits of Yellow Corn under the Conditions of the Eastern Region of Homs

Maya Al-Muhammad [(1)] Prof. Dr. Ahmed Mouhana[(2)] Dr. Fadi Abbas (3)

(1). Master's student, Department of Field Crops, Faculty of Agricultural Engineering, University of Homs, Syria.
(2).Professor in the Department of Field Crops, Faculty of Agricultural Engineering, University of Homs, Syria
(3) Research Director at the General Commission for Scientific Agricultural Research, Homs Research Center.

Abstract:
The research was carried out in Al-Sankari village in the eastern region of Homs Governorate during the year 2023 on two genotypes of yellow corn (the synthetic variety Ghouta 82, and the hybrid Basil 2), to study the effect of different concentrations of ascorbic acid and gibberellic acid on some vegetative growth traits.The experiment was designed in a split-block design with three replicates, where the gibberellin spray treatments were placed in the main plots and the ascorbic acid spray treatments were placed in the split-plots and the genotypes in the split-split plots.The results showed an increase in the values of the studied growth indicators with the increase

in the concentration of ascorbic acid spray, and the 300 mg/L treatment achieved the best values in plant height, ear height, plant fresh weight, plant dry weight, leaf area, and crop growth rate, which reached, respectively: 170.4 cm, 111.9 cm, 336.1 g/plant, 66.0 g/plant, 7528.8 cm^2/plant, 8.91 g/m^2/day.The studied growth indicators also increased with increasing concentration of gibberellic acid spraying, and the 200 ppm treatment achieved the best values, which were, in the previous order: 181.3 cm, 111.9 cm, 346.0 g/plant, 73.2 g/plant, 7727.1 cm^2/plant, 9.20 g/m^2/day.The results also showed that the Ghouta-82 variety outperformed the hybrid Basil-2 in all studied traits.The result concluded that the Ghouta-82 variety outperformed when sprayed with ascorbic acid 300 mg/L and gibberellic acid 200 ppm, as this treatment achieved the best values for the studied growth traits.

Keywords: Ascorbic acid, Gibberellic acid, Variety, Vegetative growth, Yellow corn.

المقدمة والدراسة المرجعية:

تُعد الذرة الصفراء(*Zea mays* L.) من أهم محاصيل الحبوب الغذائية والصناعية القديمة جداً في العالم والتي تنتمي إلى العائلة النجيلية Poaceaeوالقبيلة Maydeaeالتي تضم عدداً من الأجناس، وتأتي بعد القمح(*Triticum* spp.) Wheat، والرز (*Oryzasativa* L.)Rise من حيث المساحة المزروعة والإنتاج الكلي،غير أنها تشغل المرتبة الأولى من حيث مردودية وحدة المساحة .وهي من النباتات العشبية الحولية أحادية المسكن Monoecious منفصلة الجنس، التي تحمل الأعضاء الذكرية في قمّة النبات والأعضاء الأنثوية في إبط أحد الأوراق قريباً من منتصف النبات، وعلى ذلك فهي محصول خلطي التلقيح (مهنا وحياص ،2007).

أشارت إحصائيات المنظمة العربية للتنمية الزراعية لعام2020 إلى أنَّ المساحة المزروعة بالذرة الصفراء في الوطن العربي لعام 2019 بلغت1496.84 ألف هكتاراً،وبلغ الإنتاج من الحبوب 7157.68 ألف طناً، بمردود وسطي قدره4782 كغ.هكتار$^{-1}$. وتأتي مصر في مقدمة الدول العربية من حيث المساحة والغلة والإنتاج.

تعد الذرة الصفراء في الجمهورية العربية السورية من المحاصيل الحبية المهمة،وتأتي ثالثاً من حيث المساحة المزروعة بين محاصيل الحبوب بعد القمح (.*Triticum* spp)Wheat والشعير (.*Hordeum vulgare* L)Barley،،ورغم ذلك تُعد المساحة المزروعة بها قليلة نسبياً بسبب منافسة المحاصيل الصيفية المروية الأخرى لها مثل القطن والبطاطا والشوندر السكري، وضعف مردودية وحدة المساحة،وعدم وجود أصناف هجينة عالية الإنتاج، وتذبذب معدلات الأمطار خلال السنوات ومحدوديتها ،ما يؤثر في المساحات البعلية المزروعة بالذرة الصفراء، الأمر الذي يجعل الإنتاج الحالي غير كافٍ للاستهلاك المحلي،لاسيما مع التطور الحاصل في قطاع الإنتاج الحيواني وخاصة الدواجن (يعقوب ونمر،;2011).

تطورت زراعة الذرة الصفراء في القطر العربي السوري بشكل كبير خلال السنوات الماضية نظراً لزيادة الطلب عليها، وأهميتها في تغذية الإنسان والحيوان والصناعات الغذائية، فكانت المساحة المزروعة في أواخر السبعينيات بحدود 30ألف هكتار، ثم زادت نظراً لدخولها في الزراعة التكثيفية حتى بلغت 74450هكتاراً عام 1997، وبعد ذلك أخذت المساحة بالانخفاض والتذبذب حتى وصلت إلى 56516 هكتاراً عام2004 وأنتجت 210166 طناً بمردود 3719كغ.هـ$^{-1}$. أمّا في العام 2010 فقد بلغت المساحة المزروعة 37918 هكتاراً أنتجت 133101 طناً بمردودية 3510كغ.هـ$^{-1}$. وفي عام 2022قدرت المساحة المزروعة بـ 50393هكتاراً أعطت 535715طناً من الحبوب، بمردود 5833كغ.هـ$^{-1}$ وكان نصيب محافظة حمص منها 353هكتار، أعطت 1121طن من الحبوب، بمردود 3177كغ.هـ$^{-1}$(المجموعة الاحصائية الزراعية السنوية،2022).

برز في السنوات الأخيرة أهمية استخدام منظمات النمو النباتية سواءً عبر عملية نقع البذور قبل الزراعة أو برش المجموع الخضري للنباتات بأحد أو بأكثر من محاليل هذه المنظمات كالجبريللينات GA_3. وتعد منظمات النمو النباتية plant growth regulators أو الهرمونات النباتية phytohormones مركبات عضوية طبيعية تنتجها النباتات، وتؤثر في عملياتها الاستقلابية والكيمياوية، وفي أنشطتها الفيزيولوجية والمظاهر المختلفة لنموها، وهي أحد العوامل المهمة لزيادة الغلة في العديد من المحاصيل الحقلية (Ali and Mahmoud, 2012)

يلعب الجبريلين دوراً مهماً في تشجيع استطالة ساق النبات وقطره وزيادة المساحة الورقية عن طريق تحفيزه لاستطالة وتوسيع الخلايا، وزيادة كفاءة النبات في امتصاص العناصر المغذية وبالتالي

زيادة النمو، وفي هذا المجال وجد (عطية، 2015) أن رش الجبريلين بتركيز 150-100 ملغ/لتر أدى لزيادة عدد الأوراق وارتفاع النبات نتيجة لتحفيز النمو وزيادة نواتج التمثيل الضوئي من خلال زيادة مدة بقاء الأوراق خضراء، كما زادت نسبة الإخصاب بالمبايض وزاد تراكم المادة الجافة في البذور الأمر الذي أدى لزيادة حاصل الحبوب في الذرة البيضاء.

وأيضاً في دراسة أخرى أوصى Marinho وآخرون (2021) بنقع الذرة السكرية بالماء وحمض الجبريلليك بنسبة 0.4 غ/لتر للحصول على نسبة وسرعة إنبات عاليتين وخاصة تحت ظروف الإجهاد المائي والذي أدى بدوره للحصول على خواص فيزيولوجية جيدة .

كما بينت نتائج تجربة (درويش آخرون،2022) استجابة معنوية لمعاملات الرش بحمض الجبريلليك مقارنة مع الشاهد غير المعامل، حيث حسنت معاملة الرش بالتركيزين 150ppm , 100 من نمو وتطور نباتات الذرة وذلك عبر الزيادة الملحوظة في صفة كل من ارتفاع النبات ومساحة المسطح الورقي الكلي ودليل المساحة الورقية والمعدل الصافي لعملية التمثيل الضوئي، والذي انعكس إيجابياً على مؤشرات الغلة المدروسة، أما بالنسبة للرش بالتركيز 200 ppm فقد أدى لزيادة معنوية في غلة العرانيس الخضراء ونسبة تصافي الحبوب.

إن حمض الأسكوربيك (فيتامينC) هو فيتامين قابل للذوبان في الماء يحفز النمو من خلال تنشيط العديد من التفاعلات الإنزيمية(Kefelic, 1981)، كما لاحظ بعض الباحثين أن له تأثيراً مشابهاً لتأثير منظمات النمو المشجعة للنمو ، فقد أشاروا إلى دور حمض الأسكوربيك في تشجيع عملية البناء الضوئي من خلال علاقة ارتباط قوية بين المساحة الورقية والزيادة في النمو الخضري ومحتوى النبات من حمض الأسكوربيك (Ahmad and Morsy,2001)،غير أن حمض الأسكوربيك من منظمات النمو وجد الباحثون أنه عاملاً مضاداً للأكسدة

0(Smirnoff and Wheeler,2000)

قام عبد العظيم وأحمد،(2017) بدراسة تأثير حمض الاسكوربيك في الغلة ومكوناتها لصنفين من الذرة الصفراء، فوجد أن معاملة نباتات الذرة الصفراء بالتركيز 200 جزء بالمليون أدى إلى زيادة متوسط عدد الصفوف في العرنوس 15.53 صف وعدد الحبوب في الصف 27.6 صف، وعدد الحبوب في العرنوس 472.5 حبة والغلة الحبية 5.39 طن/ هـ.وفقاً لنتائج Hussein and Khursheed (2014) فإن استخدام الرش الورقي لحمض الأسكوربيك بتركيز 200 ملغ/ل على

نباتات القمح يخفف من الآثار الضارة للإجهاد المائي عبر تقليل الاضطرابات الغذائية، وتحفيز الاصطناع الحيوي لصبغات التمثيل الضوئي، والمحافظة على مستوى مناسب من الماء ضمن النبات وزيادة المحتوى من الكربوهيدرات والبرولين.

أهداف البحث:

1. دراسة استجابة النمو الخضري للذرة الصفراء للرش الورقي بتراكيز مختلفة من حمض الأسكوربيك وحمض الجبريليك.
2. مقارنة استجابة صنف الذرة الصفراء غوطة 82 والهجين باسل 2 للمعاملات المذكورة.

مواد وطرائق البحث:

نفذ البحث في قرية الســنكري في المنطقة الشــرقية من محافظة حمص خلال العام 2023 على طرازين وراثيين من الذرة الصفراء (الصنف التركيبي غوطة 82، والهجين باسل 2).

الصنف التركيبي غوطة82: وهو صنف ذو نضج متوسط التبكير 120–130يوم. ونباتاته ذات نمو خضري وطول متوسط. وعرانيسه حجمها وسط وتستدق في نهايتها وتحتوي على 14–16 صف من الحبوب. والحبوب صفراء منغوزة قليلاً وتتوضع في النصف الأول من الساق، وتبلغ إنتاجيته 6-7طن/هكتار وقد يصل في بعض الأحيان 7-9 طن/هكتار.يبلغ معدل البذار للهكتار 35 كغ، ووزن الألف حبة 270غ، أما الهجين باسل 2 فهو هجين زوجي اعتمد عام 2001 وهو مبكر النضج يحتاج 105 يوم حتى النضج التام ومتوسط الإنتاجية 7.68 طن/هكتار.

تم أخذ عينات عشــوائية من التربة على عمق 0–30 ســم، حيث تم خلط هذه العينات وتحليلها مخبرياً لمعرفة خصـــائص التربة الفيزيائية والكيميائية. وتشـــير بيانات الجدول (2) إلى أن تربة التجربة رملية لومية طينية قاعدية غنية بالمادة العضـوية خفيفة الملوحة متوسـطة المحتوى من الآزوت غنية بالفوسفور والبوتاسيوم.

جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة موقع الزراعة عند عمق (0–30) سم

رمل %	51
سلت %	23
طين %	26
قوام التربة	رملية لومية طينية

مادة عضوية %	2.54
ECميليموز/سم	0.26
pH	7.81
N معدني ملغ/كغ	16.6
P متاح ملغ/كغ	21.6
K متاح ملغ/كغ	304.4

معاملات التجربة:

الطراز الوراثي: غوطة 82 وباسل 2.

الرش بحمض الأسكوربيك: تم الرش بحمض الأسكوربيك بمعدل رشتين بعد 20 و 30 يوم الزراعة بالتركيزين 200 و300 ملغ/لتر بالإضافة لشاهد بلا رش.

الرش بحمض الجبريليك:تم الرش بحمض الجبريلليك (GA_3) (بيرليكس) (Berelex 10%) بمعدل رشتين بعد 20 و 30 يوم من الزراعة بالتركيزين 100 و 200ppm بالإضافة للشاهد بلا رش.

عدد القطع التجريبية 2 للصنف × 3 لحمض الأسكوربيك × 3للجبرلين × 3 مكررات = 54 قطعة.

تألفت القطعة التجريبية من أربعة خطوط بطول 4 م والفاصل بين الخطوط 70 سم وبالتالي كانت مساحة القطعة التجريبية 11.2 $م^2$.

صممت التجربة بتصميم القطاعات المنشقة من الدرجة الثانية وبثلاثة مكررات، حيث توضعت معاملات الرش بالجبرلين بالقطع الأساسية ومعاملات الرش بحمض الأسكوربيك في القطع المنشقة من الدرجة الأولى والطرز الوراثية في القطع المنشقة من الدرجة الثانية. وتم تحليل البيانات إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي GenSTAT12.

المؤشرات المدروسة:

- **ارتفاع النبات (سم):** تم قياسه من قاعدة النبات عند سطح التربة وحتى بداية قاعدة النورة المذكرة.
- **ارتفاع العرنوس (سم):**تم قياسه من قاعدة النبات وحتى العقدة التي ظهر عندها العرنوس الأول الناضج فيزيولوجياً.

- **الوزن الرطب والجاف للنبات (غ/نبات):**

تم تحديد الوزن الرطب والجاف للنبات عند نهاية الإزهار لثلاثة نباتات من كل قطعة تجريبية. حيث تم الوزن مباشرة لتحديد الوزن الرطب، ثم تم تقطيع النبات إلى أجزاء صغيرة وجففت بالفرن الكهربائي على درجة حرارة 85 مْ لمدة 48 ساعة حتى ثبات الوزن وتم تسجيل الوزن الجاف.

- **مساحة المسطح الورقي الكلي للنبات**Plant Leaf Area(PLA) (سم^2): تم حساب مساحة الورقة (سم^2) عند طرد النورة المذكرة (*L1*) من المعادلة التالية:

مساحة الورقة (سم^2)= طول الورقة (سم) × أقصى عرض للورقة (سم) × 0.75

ومن ثم تم حساب مساحة المسطح الورقي الكلي للنبات:

المسطح الورقي الكلي (سم^2/نبات)= مجموع مساحة جميع أوراق النبات.

- **معدل نمو المحصول:**

وهو الوزن الجاف للنبات المتراكم في وحدة زمنية معينة، ويعد دليلاً هاماً للإنتاجية الزراعية ويعبر عنه بـ (غ / يوم) وفق معادلة (Radford, 1967) الآتية:

$$CGR= (W2-W1)/(T2-T1)*P$$

حيث: W1 : الوزن الجاف للنبات (غ) في زمن معين T1 (يوم).W2: الوزن الجاف للنبات (غ) في زمن معين T2 (يوم).T_1 -T_2: عدد الأيام بين المرحلتين.P: المساحة الغذائية للنبات (م^2).

النتائج والمناقشة :

1. ارتفاع النبات :

بينت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (2) وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$)في صفة ارتفاع نبات بين الطرز الوراثية بتأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك والتفاعل المتبادل بين هذه العوامل.

زاد ارتفاع النبات معنوياً عند الرش بحمض الأسكوربيك فبلغ القيم162.7، 170.4 سم عند الرش بالتركيزين 200، 300 ملغ/لتر على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل والذي بلغ 155.6 سم. كما زاد ارتفاع النبات معنوياً عند الرش بحمض الجبريليك فبلغ القيم 174.7، 181.3

سم عند الرش بالتركيزين 100، 200ppm على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل الذي بلغ 157.8 سم. وعند المقارنة بين الطرازين الوراثيين تفوق الصنف غوطة 82 على الهجين باسل 2 معنوياً وبلغ متوسط ارتفاع النبات 178.5، 155.7 سم على التوالي.

عند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيز 300 ملغ/لتر وحقق أعلى ارتفاع بلغ 177.9 سم. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الجبريليك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيز 200ppm وحقق أعلى ارتفاع بلغ 190.1 سم. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والرش بحمض الجبريليك حقق التداخل (A2G2) أعلى القيم وبلغ 175.9 سم بفروق معنوية عن باقي التداخلات في حين حققت معاملة الشاهد بلا رش (A0G0) أدنى القيم 156.7 سم.

بدراسة التداخل الثلاثي حققت المعاملة (غوطة-82 والرش بحمض الأسكوربيك300ملغ/لتر والرش بحمض الجبريليك 200ppm) أعلى القيم وبلغ 184.0 سم، تلاها بلا فروق معنوية المعاملة (غوطة-82 والرش بحمض الأسكوربيك300ملغ/لتر والرش بحمض الجبريليك 100ppm) 183.9 سم، كذلك لم تكن الفروق معنوية مع الصنف غوطة -82 عند المعاملتين A1G2 و A1G1 في حين تفوقتا معنوياً على باقي المعاملات.

نستنتج مما سبق زيادة ارتفاع النبات مع زيادة تركيز الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك، ويعد ذلك طبيعياً بسبب دور الجبريلين في تشجيع استطالة ساق النبات وقطره وزيادة كفاءة النبات في امتصاص العناصر المغذية ويتفق ذلك مع درويش وآخرون (2022). وكذلك دور حمض الأسكوربيك المهم في نمو النبات وتوسيع جدار الخلية وذلك يتفق مع Hussein وآخرون (2011).

الجدول (2). تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك في ارتفاع النبات لطرازين وراثيين من الذرة الصفراء ، سم

معاملة الرش	الطراز الوراثي V		متوسط معاملة الرش
	غوطة-82	باسل-2	

حمض الأسكوربيك ملغ/لتر	A0: 0	168.2	143.0	155.6
	A1: 200	174.5	150.8	162.7
	A2: 300	177.9	162.9	170.4
	$LSD_{0.05}$	A*V=2.17		A=1.53
حمض الجبريلليكppm	G0=0	170.2	145.3	157.8
	G1=100	189.8	159.6	174.7
	G2=200	190.1	172.5	181.3
	$LSD_{0.05}$	G*V=2.17		G=1.53
متوسط الطراز V	–	178.5	155.7	-
	$LSD_{0.05}$	V= 1.25		–
التأثير المشترك	A0G0	169.2	144.2	156.7
	A0G1	179.0	151.3	165.2
	A0G2	179.2	157.8	168.5
	A1G0	172.4	148.1	160.2
	A1G1	182.2	155.2	168.7
	A1G2	182.3	161.7	172.0
	A2G0	174.1	154.1	164.1
	A2G1	183.9	161.3	172.6
	A2G2	184.0	167.7	175.9
	$LSD_{0.05}$	A*G*V=3.76		A*G=2.66

2. ارتفاع العرنوس:

بينت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (3) وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة ارتفاع العرنوس بين الطرز الوراثية بتأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك والتفاعل المتبادل بين هذه العوامل.

زاد ارتفاع العرنوس معنوياً عند الرش بحمض الأسكوربيك فبلغ القيم 109.5، 111.9 سم عند الرش بالتركيزين 200، 300 ملغ/لتر على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل والذي بلغ 107.5 سم. كما زاد ارتفاع العرنوس بدون فروق معنوية عند الرش بحمض الجبريليك فبلغ القيم 110.6، 111.9 سم عند الرش بالتركيزين 100، 200ppm على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل الذي بلغ 106.3 سم. وعند المقارنة بين الطرازين الوراثيين تفوق الصنف غوطة 82 على الهجين باسل 2 معنوياً وبلغ متوسط ارتفاع العرنوس116.8، 102.5 سم على التوالي.

عند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيزين وبلا رش معنوياً على معاملات الهجين باسل-2. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الجبريليك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيزين معنوياً على معاملة الشاهد بلا رش وعلى معاملات الهجين باسل-2. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والرش بحمض الجبريليك حققت التداخلات (A2G2)، (A2G1)، (A1G2)، أعلى القيم وبلغت 113.8، 113.5، 112.0 سم على التوالي دون وجود فروق معنوية بينها، في حين حققت معاملة الشاهد بلا رش (A0G0) أدنى القيم 104.9سم.

بدراسة التداخل الثلاثي حققت تداخلات الصنف غوطة-82ومعاملات الرش (A2G2)، (A2G1)، (A1G2)، (A1G1) أعلى القيم دون وجود فروق معنوية بينها وتراوحت بين 118.6 و 120.0 سم. وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات.وتعد زيادة ارتفاع العرنوس مع زيادة تراكيز معاملتي الرش منطقية لعلاقته مع زيادة ارتفاع النبات، أما الفروق بين الطرازين فتعود لاختلاف التركيب الوراثي بينهما.

الجدول (3). تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك في ارتفاع العرنوس لطرازين وراثيين من الذرة الصفراء، سم

معاملة الرش		الطراز الوراثي V		متوسط معاملة الرش
		غوطة-82	باسل-2	
حمض الأسكوربيك ملغ/لتر	A0: 0	115.8	99.1	107.5
	A1: 200	116.7	102.2	109.5
	A2: 300	117.7	106.0	111.9
	$LSD_{0.05}$	A*V=2.23		A=1.58
حمض الجبريلليكppm	G0=0	113.4	99.2	106.3
	G1=100	118.4	102.8	110.6
	G2=200	118.5	105.4	111.9
	$LSD_{0.05}$	G*V=2.23		G=1.58
متوسط الطراز V	-	116.8	102.5	-
	$LSD_{0.05}$	V= 1.29		-
التأثير المشترك	A0G0	113.3	96.4	104.9
	A0G1	116.6	98.5	107.6
	A0G2	117.6	102.5	110.1
	A1G0	112.7	98.6	105.7
	A1G1	118.6	103.1	110.9
	A1G2	118.9	105.0	112.0
	A2G0	114.3	102.5	108.4

	A2G1	120.0	106.9	113.5
	A2G2	118.8	108.7	113.8
	$LSD_{0.05}$	A*G*V=3.86		A*G=2.73

3. الوزن الرطب للنبات:

بينت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (4) وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة الوزن الرطب للنبات بين الطرز الوراثية بتأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك والتفاعل المتبادل بين هذه العوامل.

زاد الوزن الرطب للنبات معنوياً عند الرش بحمض الأسكوربيك فبلغ القيم 332.0، 336.1غ/نبات عند الرش بالتركيزين 200، 300 ملغ/لتر على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل والذي بلغ 308.9 غ/نبات. كما زاد الوزن الرطب للنبات معنوياً عند الرش بحمض الجبريليك فبلغ القيم 341.3، 346.8 غ/نبات عند الرش بالتركيزين 100، 200ppm على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل الذي بلغ 308.6 غ/نبات. وعند المقارنة بين الطرازين الوراثيين تفوق الصنف غوطة 82 على الهجين باسل 2 معنوياً وبلغ متوسط الوزن الرطب للنبات 338.5، 319.4 غ/نبات على التوالي. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة–82 عند الرش بالتركيز 300 ملغ/لترمعنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى وزن رطب بلغ 341.9 غ/نبات. . وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الجبريليك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة–82 عند الرش بالتركيز 200PPM معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى وزن رطب بلغ 356.6 غ/نبات.

وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والرش بحمض الجبريليك حقق التداخل (A2G2) أعلى القيم وبلغ 341.4 غ/نبات سم بفروق غير معنوية مع التداخلات (A2G1)، (A1G1)، في حين حققت معاملة الشاهد بلا رش (A0G0) أدنى القيم 308.7 غ/نبات.

بدراسة التداخل الثلاثي حققت تداخلات الصنف غوطة–82 ومعاملات الرش (A2G2)، (A2G1)، (A1G2)، (A1G1) أعلى القيم وتراوحت بين 345.9 و 349.3 غ/نبات دون وجود فروق معنوية بينها وتفوقت معنوياً على باقي التداخلات.

زاد الوزن الرطب مع زيادة تركيز الرش بحمض الأسكوربيك وذلك بسبب تأثيره في تحفيز الاصطناع الحيوي لصبغات التمثيل الضوئي، والمحافظة على مستوى مناسب من الماء ضمن النبات وزيادة المحتوى من الكربوهيدرات والبرولين، ويتفق ذلك مع نتائجHussien و Khursheed (2014). كما وجد عطية (2015) أن رش الجبريلين بتركيز 150–100ملغ/ل أدى لزيادة عدد الأوراق وارتفاع النبات نتيجة لتحفيز النمو وزيادة نواتج التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة الوزن الرطب والجاف للنبات.

الجدول (4). تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك في الوزن الرطب للنبات لطرازين وراثيين من الذرة الصفراء ، غ/نبات

معاملة الرش		الطراز الوراثي V		متوسط معاملة الرش
		غوطة–82	باسل–2	
حمض الأسكوربيك ملغ/لتر	A0: 0	322.1	295.6	308.9
	A1: 200	339.8	324.2	332.0
	A2: 300	341.9	330.2	336.1
	$LSD_{0.05}$	A*V= 3.211		A=2.271
حمض الجبريلليكppm	G0=0	318.6	298.6	308.6
	G1=100	351.9	330.6	341.3
	G2=200	356.6	336.9	346.8
	$LSD_{0.05}$	G*V= 3.211		G=2.271
متوسط الطراز V	–	338.5	319.4	-
	$LSD_{0.05}$	V= 1.854		–
التأثير المشترك	A0G0	320.4	297.1	308.7
	A0G1	337.0	313.1	325.1

	A0G2	339.4	316.3	327.8
	A1G0	329.2	311.4	320.3
	A1G1	345.9	327.4	336.6
	A1G2	348.2	330.6	339.4
	A2G0	330.3	314.4	322.3
	A2G1	346.9	330.4	338.7
	A2G2	349.3	333.6	341.4
	$LSD_{0.05}$	A*G*V= 5.562		A*G= 3.933

4. الوزن الجاف للنبات:

بينت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (5) وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة الوزن الجاف للنبات بين الطرز الوراثية بتأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك والتفاعل المتبادل بين هذه العوامل.

زاد الوزن الجاف للنبات معنوياً عند الرش بحمض الأسكوربيك فبلغ القيم 64.1، 66.0غ/نبات عند الرش بالتركيزين 200، 300 ملغ/لتر على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل والذي بلغ 55.6 غ/نبات. كما زاد الوزن الجاف للنبات معنوياً عند الرش بحمض الجبريليك فبلغ القيم 68.6، 73.2 غ/نبات عند الرش بالتركيزين 100، 200ppm على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل الذي بلغ 57.4 غ/نبات. وعند المقارنة بين الطرازين الوراثيين تفوق الصنف غوطة 82 على الهجين باسل 2 معنوياً وبلغ متوسط الوزن الجاف للنبات 66.0، 62.3 غ/نبات على التوالي. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة–82 عند الرش بالتركيز 300 ملغ/لتر معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى وزن جاف بلغ 67.1 غ/نبات. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الجبريليك والطرز الوراثية

تفوق الصنف غوطة–82 عند الرش بالتركيز 200PPM معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى وزن جاف بلغ 75.2 غ/نبات.

وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والرش بحمض الجبريليك حقق التداخل (A2G2) أعلى القيم وبلغ 69.6 غ/نبات سم بفروق غير معنوية مع التداخل (A1G2)، في حين حققت معاملة الشاهد بلا رش (A0G0) أدنى القيم 56.5 غ/نبات.

بدراسة التداخل الثلاثي حققت تداخلات الصنف غوطة–82 ومعاملات الرش (A2G2)، (A1G2)، أعلى القيم 71.2، 70.4 غ/نبات دون وجود فروق معنوية بينها وتفوقتا معنوياً على باقي التداخلات.

زاد الوزن الجاف للنبات مع زيادة تركيز الرش بحمض الجبريلليك وحمض الأسكوربيك بسبب زيادة ارتفاع النبات ومساحته الورقية الأمر الذي سيؤدي إلى زيادة الوزن الرطب للنبات وبالتالي الوزن الجاف، ويتفق ذلك مع نتائج Dolatabadianوآخرون (2010) حيث وجد أن تطبيق الرش الورقي بحمض الأسكوربيك بتركيز 150 ملغ/لتر أثر في زيادة الوزن الجاف والخضري لنباتات الذرة الصفراء وزيادة في وزن الحبوب.

الجدول (5). تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك في الوزن الجاف للنبات لطرازين وراثيين من الذرة الصفراء، غ/نبات

معاملة الرش		الطراز الوراثي V		متوسط معاملة الرش
		غوطة–82	باسل–2	
حمض الأسكوربيك ملغ/لتر	A0: 0	58.0	53.2	55.6
	A1: 200	65.6	62.6	64.1
	A2: 300	67.1	64.8	66.0
	$LSD_{0.05}$	A*V= 0.979		A=0.692
حمض الجبريلليكppm	G0=0	59.3	55.5	57.4
	G1=100	70.7	66.5	68.6
	G2=200	75.2	71.1	73.2

	$LSD_{0.05}$	G*V= 0.979	G= 0.692
متوسط الطراز V	–	66.0	62.3	-
	$LSD_{0.05}$	V= 0.565	–
التأثير المشترك	A0G0	58.6	54.4	56.5
	A0G1	64.4	59.8	62.1
	A0G2	66.6	62.1	64.4
	A1G0	62.4	59.1	60.7
	A1G1	68.2	64.5	66.3
	A1G2	70.4	66.8	68.6
	A2G0	63.2	60.2	61.7
	A2G1	68.9	65.6	67.3
	A2G2	71.2	68.0	69.6
	$LSD_{0.05}$	A*G*V= 1.696	A*G=1.199

5. المسطح الورقي للنبات:

بينت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (6) وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة المسطح الورقي للنبات بين الطرز الوراثية بتأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك والتفاعل المتبادل بين هذه العوامل.

زاد المسطح الورقي للنبات عند الرش بحمض الأسكوربيك فبلغ القيم 7401.8، 7528.8سم^2/نبات عند الرش بالتركيزين 200، 300 ملغ/لتر على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل والذي بلغ 6862 سم^2/نبات. كما زاد المسطح الورقي للنبات عند الرش بحمض الجبريليك فبلغ القيم 7600.3، 7727.1 سم^2/نبات عند الرش بالتركيزين 100، 200ppm على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل الذي بلغ 6747.2 سم^2/نبات. وعند المقارنة بين الطرازين الوراثيين تفوق الصنف غوطة–82 على

الهجين باسل 2 معنوياً وبلغ متوسط المسطح الورقي للنبات 7552.7، 7083.8 سم^2/نبات على التوالي وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيزين 200 و300 ملغ/لتر معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى مسطح ورقي بلغ 7820.5، 7732.1 سم^2/نبات. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الجبريليك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة-82 عند الرش بالتركيز 200PPM معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى القيم وبلغت 7999.9سم^2/نبات.

وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والرش بحمض الجبريليك حقق التداخل (A2G2) أعلى القيم وبلغ 7627.8 سم^2/نبات سم بفروق غير معنوية مع التداخلات (A2G1)، (A1G2)، (A1G1)، في حين حققت معاملة الشاهد بلا رش (A0G0) أدنى القيم 6804.5 سم^2/نبات.

بدراسة التداخل الثلاثي حققت تداخلات الصنف غوطة-82 ومعاملات الرش (A2G2)، (A2G1)، (A1G2)، (A1G1)، أعلى القيم وتراوحت بين 7762.8 و 7910.2سم^2/نبات دون وجود فروق معنوية بينها وتفوقت معنوياً على باقي التداخلات.

زادت المساحة الورقية للنبات مع زيادة معدلات الرش بحمض الجبريلليك بسبب دوره في تحفيز استطالة وتوسيع الخلايا وزيادة كفاءة النبات في امتصاص العناصر المغذية وبالتالي زيادة عدد الأوراق وتنشيط النموالخضري، وفي هذا المجال وجد آغا (2009) أن نقع بذور الذرة الصفراء بحمض الجبريليك300 300 ملغ/لتر حسن العديد من صفات نمو النبات من ضمنها المساحة الورقية. كما وجد Hussein وآخرون (2011) الدور الهام لحمض الأسكوربيك في نمو النبات وتوسيع جدار الخلية، فضلاً عن دوره في زيادة امتصاص النبات للمغذيات والتي ينعكس تأثيرها على النمو الخضري للنبات. ويتفق ذلك مع نتائج Ahmed و Morsy (2001) حيث وجد دور حمض الأسكوربيك في تشجيع عملية البناء الضوئي من خلال علاقة ارتباط قوية بين المساحة الورقية والزيادة في النمو الخضري ومحتوى النبات من حمض الأسكوربيك.

الجدول (6). تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك في المسطح الورقي سم^2/النبات لطرازين وراثيين من الذرة الصفراء

معاملة الرش		الطراز الوراثي V		متوسط معاملة الرش
		غوطة-82	باسل-2	
حمض الأسكوربيك ملغ/لتر	A0: 0	7069.9	6654.0	6862.1
	A1: 200	7732.1	7071.3	7401.8
	A2: 300	7820.5	7236.8	7528.8
	$LSD_{0.05}$	A*V=196.7		A=139.1
حمض الجبريلليكppm	G0=0	6871.0	6623.4	6747.2
	G1=100	7793.4	7407.3	7600.3
	G2=200	7999.9	7454.1	7727.1
	$LSD_{0.05}$	G*V=196.7		G=139.1
متوسط الطراز V	-	7552.7	7083.8	-
	$LSD_{0.05}$	V= 113.5		-
التأثير المشترك	A0G0	6970.5	6638.8	6804.5
	A0G1	7431.6	7030.7	7231.2
	A0G2	7535.0	7054.1	7294.6
	A1G0	7345.8	6930.1	7138.0
	A1G1	7762.8	7239.4	7501.1
	A1G2	7866.1	7262.8	7564.4
	A2G0	7345.8	6930.1	7138.0

7564.4	7322.1	7807.0	A2G1	
7627.8	7345.5	7910.2	A2G2	
A*G=240.8	A*G*V=340.6		$LSD_{0.05}$	

6. معدل نمو المحصول:

بينت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (7) وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة معدل نموالمحصول بين الطرز الوراثية بتأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك والتفاعل المتبادل بين هذه العوامل.

زاد معدل نموالمحصول عند الرش بحمض الأسكوربيك فبلغ القيم 8.68، 8.91غ/م^2/يومعند الرش بالتركيزين 200، 300 ملغ/لتر على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل والذي بلغ 7.50غ/م^2/يوم. كما زاد معدل نموالمحصول عند الرش بحمض الجبريليك معنوياً فبلغ القيم 8.74، 9.20غ/م^2/يوم عند الرش بالتركيزين 100، 200ppm على التوالي، وتفوقا معنوياً على الشاهد غير المعامل الذي بلغ 7.14غ/م^2/يوم. وعند المقارنة بين الطرازين الوراثيين تفوق الصنف غوطة–82 على الهجين باسل 2 معنوياً وبلغ متوسط معدل نموالمحصول 9.14، 7.58غ/م^2/يوم على التوالي وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة–82 عند الرش بالتركيزين 200 و300 ملغ/لتر معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى معدل نموالمحصول بلغ 9.53، 9.71غ/م^2/يوم. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الجبريليك والطرز الوراثية تفوق الصنف غوطة–82 عند الرش بالتركيز 200PPM معنوياً على باقي التداخلات وحقق أعلى القيم وبلغت 10.13غ/م^2/يوم. وعند دراسة التأثير المشترك بين الرش بحمض الأسكوربيك والرش بحمض الجبريليك حقق التداخل (A2G2) أعلى القيم وبلغ 9.80غ/م^2/يوم بفروق غير معنوية مع التداخلات (A2G1)، (A1G2)، في حين حققت معاملة الشاهد بلا رش (A0G0) أدنى القيم 6.33غ/م^2/يوم.

بدراسة التداخل الثلاثي حققت تداخلات الصنف غوطة–82 ومعاملات الرش (A2G2)، A2G1)، (A1G2)، (A1G1)، أعلى القيم وتراوحت بين 9.92 و 10.75غ/م^2/يوم دون وجود فروق معنوية بينها وتفوقت معنوياً على باقي التداخلات.

الجدول (7). تأثير الرش بحمض الأسكوربيك وحمض الجبريلليك في معدل نمو المحصول لطرازين وراثيين من الذرة الصفراء ، غ/م^2/يوم

معاملة الرش		الطراز الوراثي V		متوسط معاملة الرش
		غوطة-82	باسل-2	
حمض الأسكوربيك ملغ/لتر	A0: 0	8.20	6.80	7.50
	A1: 200	9.53	7.84	8.68
	A2: 300	9.71	8.11	8.91
	$LSD_{0.05}$	A*V=0.499		A=0.353
حمض الجبريلليكppm	G0=0	7.75	6.54	7.14
	G1=100	9.55	7.93	8.74
	G2=200	10.13	8.28	9.20
	$LSD_{0.05}$	G*V=0.499		G=0.353
متوسط الطراز V	-	9.14	7.58	-
	$LSD_{0.05}$	V= 0.288		-
التأثير المشترك	A0G0	6.88	5.78	6.33
	A0G1	8.60	7.13	7.87
	A0G2	9.12	7.47	8.30
	A1G0	8.14	6.85	7.50
	A1G1	9.92	8.16	9.04
	A1G2	10.51	8.51	9.51
	A2G0	8.23	6.98	7.60
	A2G1	10.14	8.49	9.32

	A2G2	10.75	8.86	9.80
	$LSD_{0.05}$	A*G*V=0.865		A*G=0.612

الاستنتاجات والمقترحات:

- زادت مؤشرات النمو المدروسة مع زيادة تركيز الرش بحمض الأسكوربيك وحققت المعاملة 300 ملغ/لتر أفضل القيم في ارتفاع النبات، ارتفاع العرنوس، والوزن الرطب والجاف للنبات،مساحة المسطح الورقي، معدل نمو المحصول فبلغت على الترتيب: 170.4 سم، 111.9 سم، 336.1 غ/نبات، 66.0 غ/نبات، 7528.8 سم^2/نبات، 8.91 غ/م^2/يوم.
- زادت مؤشرات النمو المدروسة مع زيادة تركيز الرش بحمض الجبريليك وحققت المعاملة 200ppm أفضل القيم في ارتفاع النبات، ارتفاع العرنوس، والوزن الرطب والجاف للنبات،مساحة المسطح الورقي، معدل نمو المحصول فبلغت على الترتيب: 181.3 سم، 111.9 سم، 346.0 غ/نبات، 73.2 غ/نبات، 7727.1 سم^2/نبات، 9.20 غ/م^2/يوم.
- تفوق الصنف غوطة–82 على الهجين باسل–2في جميع الصفات المدروسة وبلغت فيم ارتفاع النبات 178.5– 155.7سم، والوزن الجاف 66.0–62.3غ/نبات، ومعدل نمو المحصول 9.14، 7.58غ/م^2/يوم للطرازين على التوالي.
- بالنتيجة تفوق الصنف غوطة–82عند الرش بحمض الأسكوربيك300 ملغ/لتر وحمض الجبريليك 200ppm حيث حققت هذه المعاملة أفضل القيم لصفات النمو المدروسة.

بناءً على ما سبق يقترح الآتي:

أفضلية زراعة الصنف غوطة–82على الهجين باسل 2 في منطقة حمص، وعند زراعة الطرازين الوراثيين في ظروف بيئية مشابهة يفضل الرش بحمض الأسكوربيك300 ملغ/لتر وحمض الجبريليك 200ppm للحصول على أفضل صفات نمو خضرية لأنها ستنعكس بالضرورة على الغلة الحبية.

المراجع

آغا ، إفتخار .(2020) . تأثير حمض الجبرلليك في نسبة الإنبات ونمو بذور الذرة الصفراء (.zea mays L) صنف (غوطة 82) تحت تأثير الاجهاد الملحي ، المجلة السورية للبحوث الزراعية ، 7 (4) :231-221 ص

درويش،مجد ؛قاجو ،أولا ؛ درويش ، أحمد(2022). استجابة بعض خصائص النمو والإنتاجية لدى هجين الذرة السكرية (دينا)لتأثير الرش بحمض الجبريلليك ،المجلة السورية للبحوث الزراعية ،10(5):ص 214-208.

عبد العظيم ، منى ؛ أحمد ، شذى .(2017) .تأثير حمض الاسكوربيك في الحاصل ومكوناته لصنفين من الذرة الصفراء تحت تأثير الشد المائي. مجلة مركز بحوث التقنيات الاحيائية،11 (1): 48-43ص.

عطية، رزاق لفتة (2015)– تأثير تراكيز مختلفة من حامض الجبريليك GA3 في نمو وحاصل بعض أصناف الذرة البيضاء *Sorghum bicolar* (L.) Moench. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 7 (3): 157–163 ص

مهنا ، أحمد ؛ حياص ، بشار (2007). إنتاج محاصيل الحبوب والبقول ، القسم النظري ، منشورات جامعة البعث _ كلية الزراعة ، 340 ص.

المجموعة الاحصائية الزراعية السورية (2022). وزارة الزراعة والإحصاء الزراعي،سورية.

يعقوب، رلى; نمر، يوسف، (2011)–تقانات انتاج محاصيل الحبوب والبقول، الجزء النظري، منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، 298ص.

Ahmed, F.F.; and M.H. Morsy (2001). Response of Anna apple trees growth in the New Reclamed Land to application of some nutrients and ascorbic acid. The Fifth Arabian Horti. Conference, Ismaillia, Egypt, Marcj, 24-28, pp 27–34.

Ali, E.A and A.M. Mahmoud (2012). Effect of foliar spray by different salicylic acid and zinc concentrations on seed yield and yield components of mungbean in sandy soils.Asiam.J.crop .Sci.ISSN 1994-7879.

Dolatabadian, A.; M. Sanavy; S.A. Mohammad; and K.S. Asilan (2010). Effect of ascorbic acid foliar application on yield, yield component and several morphological traits of grain corn under water deficit stress conditions. Notulae Scientia Biologicae, 2: 45–50.

Hussein, M.M.; Kh.M. Abd El-Rheem; and S.M. Khaled (2011). Growth and nutrients status of wheat as affected by ascorbic acid and water salinity. Nature and Science 9: 64–69.

Hussein, Z.K.; and M.Q. Khursheed (2014). Effect of Foliar Application of Ascorbic Acid on Growth, Yield Components and Some Chemical Constituents of Wheat under Water Stress Conditions. Jordan Journal of Agricultural Sciences 173: 1–16.

Kefelic, V.I. (1981). Vitamins and some other representative of non-hormonal plant growth regulators, Applied Biochemistry and Microbiology vol. 17, pp 5–15.

Marinho J, Zucareli C (2021). Pre-soaking with gibberellin in sweet corn seed lots with different levels of vigor .Semina:Cie^nc. Agrar.Londrina,42(2):539-552.

Radford, P.J. (1967). Growth analysis formulate-their use and abuse. Crop Sci. 7:171-175.

Smirnoff, N.; and G.L. Wheeler (2000). Ascorbic acid in plant: Biosynthesis and function. Biochemistry and Molecular Biology 35: 291–314.